الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي
مديرية الارشاد الزراعي
قسم الاعلام

أعراض نقص الحديد على الأشجار المثمرة

إعداد
المهندس الزراعي طلال فايز الخضراء

أولاً : مقدمة
ثانياً : توفر الحديد في التربة
ثالثاً : العوامل المسببة لنقص الحديد
رابعاً : وظائف الحديد في النبات
خامساً : أعراض نقص الحديد على الأشجار المثمرة
سادساً : معالجة أعراض نقص الحديد :
١ ــ العمليات الزراعية
٢ ــ الطرق الكيميائية
آ ــ رش الأشجار بالأسمدة السائلة ومركبات الحديد
ب ــ حقن الأشجار بمركبات الحديد
جـ ــ استخدام شيلات الحديد
سابعاً : ماهية شيلات الحديد
ثامناً : أهم الصفات التي تتميز بها شيلات الحديد
تاسعاً : طرق إضافة شيلات الحديد

أولاً : مقـدمة

يحتاج كل نبات إلى مجموعة من العناصر الغذائية حتى يكمل دورة حياته وعند توفر هذه العناصر بالكميات الكافية لكل نبات وبشكل متوازن فيما بينهما يستطيع النبات أن ينمو بشكل جيد ويعطي الإنتاج المطلوب منه عند توفر الظروف الجوية والبيئية المناسبة . وقد يكون عنصراً من هذه العناصر متوفراً بالتربة وبكميات تزيد كثيراً عن حاجة النبات ولا تستطيع الجذور امتصاص كفايتها منه نظراً لوجود هذا العنصر بشكل غير صالح للامتصاص . ومن العناصر الغذائية المتوفرة بالتربة بكميات كبيرة ولكن الجزء الصالح للامتصاص فيها قليل عنصر الحديد والذي بدأت أعراض نقصه تظهر بوضوح واتساع خاصة على الأشجار المثمرة علماً بأن كمية الحديد الكلية في المناطق التي تظهر على أشجارها هذه الأعراض أكبر من الحد الحرج الذي يحتاج إليه أي نوع من هذه الأشجار المثمرة إلا أن هناك سبباً أو أكثر يحول دون الاستفادة من هذا العنصر .

ومن الجدير بالذكر أنه يسود حالياً لدى كثير من الأخوة الفلاحين الإعتقاد بأن غياب اللون الأخضر وظهور اللون الأصفر على المجموع الخضري من أشجارهم يعني نقص عنصر الحديد وعند استخدامهم لشلات الحديد لا يجدون نفعاً منها وهذا أمر طبيعي . وقد لاحظنا كثيراً من البساتين التي تعاني من نقص الآزوت أو بعض الأمراض الفيروسية يضاف إليها شيلات الحديد اعتقاداً بأنه العلاج وأملاً بعودة اللون الأخضر الطبيعي إلى المجموع الخضري وفي هذا هدر كبير للجهد والمال . وقد حاولنا بهذه النشرة التعرض لأهم الأسباب التي تؤدي لظهور أعراض نقص الحديد مع ذكر لأهمية هذا العنصر وأعراض نقصه على النبات مع بعض الصور الملونة ثم طريقة المعالجة آملين تحقيق بعض الفائدة التي نصبوا إليها .

ثانياً : توفر الحديد في التربة

يأتي الحديد بالمرتبة الرابعة من حيث توفره بالقشرة الأرضية بعد الأكسجين والسليكون والألمنيوم . والقسم الأعظم منه يدخل في تركيب كثير من معادن الطين ويوجد على شكل أكاسيد وأكاسيد مائية وهيدروكسيدات وكبريتات وفوسفات ومركبات عضوية وأملاح متفاوتة في درجة ذوبانها . والكمية الكلية المتوفرة في التربة الزراعية أكبر بكثير من حاجة أي من أنواع المزروعات إلا أنها تكون بشكل غير قابل للإمتصاص — والجذور تحتاج إلى توفره إما ذائباً في محلول التربة أو بصورة متبادلة حتى تستطيع امتصاصه . ويوجد الحديد في التربة إما ثنائي Fe^{++} في الأراضي الحامضية أو الغدقة أو على شكل ثلاثي Fe^{+++} في الأراضي المتعادلة أو المائلة للقاعدية .

ثالثاً : العوامل المسببة لنقص عنصر الحديد

١ — قلة استخدام الأسمدة العضوية المتخمرة جيداً لعدم توفرها من جهة وارتفاع أسعارها من جهة أخرى مما يؤدي إلى حرمان التربة من جزء هام من العناصر الغذائية ومن بينها الحديد إضافة للتأثير الإيجابي للمادة العضوية على الصفات الفيزيائية للتربة في حال إضافتها ولما له من تأثير على توفر وامتصاص الحديد . كما أن الأحماض العضوية تشكل مع الحديد أملاح ذوابه .

٢ — وجود نسبة عالية من كربونات الكالسيوم في التربة : حيث أن وجود هذه الكميات الكبيرة من الكلس في التربة تؤدي إلى تثبيت الحديد بها على شكل مركبات معقدة غير ذائبة كما وجد أن زيادة الكالسيوم تزاحم الحديد على الامتصاص من قبل الجذور في التربة وترسب الحديد أو تثبته ضمن النبات .

٣ — درجة حموضة التربة : إذ كلما زادت قلوية التربة أي ارتفع رقم PH فيها كلما قلت نسبة الحديد الممتص من قبل الجذور نظراً لانخفاض نسبة مركبات الحديد القابلة للانحلال .

٤ — زيادة الفوسفور في التربة : تؤدي زيادة الفوسفور حول جذور النباتات إلى تعطيل حركة الحديد وانتقاله من الجذور إلى الأوراق .

٥ — كمية البيكربونات في مياه الري : إن وجود نسبة عالية من البيكربونات في محلول التربة المحيط بالجذور يضعف قدرة الجذور على امتصاص الحديد . وقد يكون التفسير لذلك بأن وجود نسبة عالية من البيكربونات في محلول التربة المحيط بالجذور يزيد من نسبة فوسفات التربة الذائبة وبالتالي يضعف من قابلية الحديد للإمتصاص وخاصة في الأراضي الكلسية أو أن البيكربونات الممتصة من قبل الجذور تؤدي أيضاً إلى رفع رقم PH عصارة الخلايا وبالتالي ترسيب الحديد ضمن النبات على شكل معقدات قليلة الحركة وقليلة الفائدة في تلبية حاجات النبات الفيزيولوجية لهذا العنصر الغذائي .

٦ ـــ كمية البوتاس في التربة : إذ أنه في حال توفر عنصر البوتاس في التربة بكميات كافية يؤدي إلى امتصاصه من النبات وبالتالي إلى طرح الهيدروجين الذي يساعد على ذوبان مركبات الحديد كما أن وجود البوتاس يساعد على حركة الحديد داخل النبات نتيجة لتشجيع البوتاس على تشكل حمض الستريك والذي يساعد على حركة عنصر الحديد .

٧ ـــ نظام الري والصرف في الحقل : إن زيادة مياه الري أو ارتفاع مستوى الماء الأرضي يؤدي لسوء تهوية التربة وخاصة إذا كان الصرف سيئاً مما يؤثر على ظروف الأكسدة والإرجاع في التربة وتحول الحديد من الشكل القابل للإمتاص إلى الشكل غير القابل للإمتصاص . كما أن سوء التهوية يؤثر على نشاط كثير من أنواع البكتيريا وفعاليتها في تحليل المادة العضوية .

٨ ـــ الاستنزاف المستمر لعنصر الحديد القابل للإمتصاص : حيث أن الاستخدام المتزايد للأسمدة الآزوتية والفوسفاتية والبوتاسية أدى إلى زيادة مردود وحدة المساحة وبالتالي استهلاك كميات كبيرة من الحديد القابل للإمتصاص .

٩ ـــ النقاوة العالية لأسمدة العناصر الكبرى والتي كانت تحتوي سابقاً على شوائب تتضمن بعض العناصر الغذائية ومنها الحديد .

١٠ ـــ طبيعة النبات : يلاحظ أن الأنواع المختلفة من المزرعات تختلف بدرجة تأثرها بكمية الحديد القابل للإمتصاص وتأمين حاجتها فيه . فالأشجار المثمرة أكثر تأثيراً بكميات الحديد القابل للإمتصاص من غيرها كما أن الأشجار تختلف فيما بينها بقدرتها على التأثر فالدراق أكثر حساسية من التفاح مثلاً . ويمكن تفسير ذلك باختلاف قدرة جذور النبات على إفراز بعض المواد التي تسهل امتصاص الحديد .

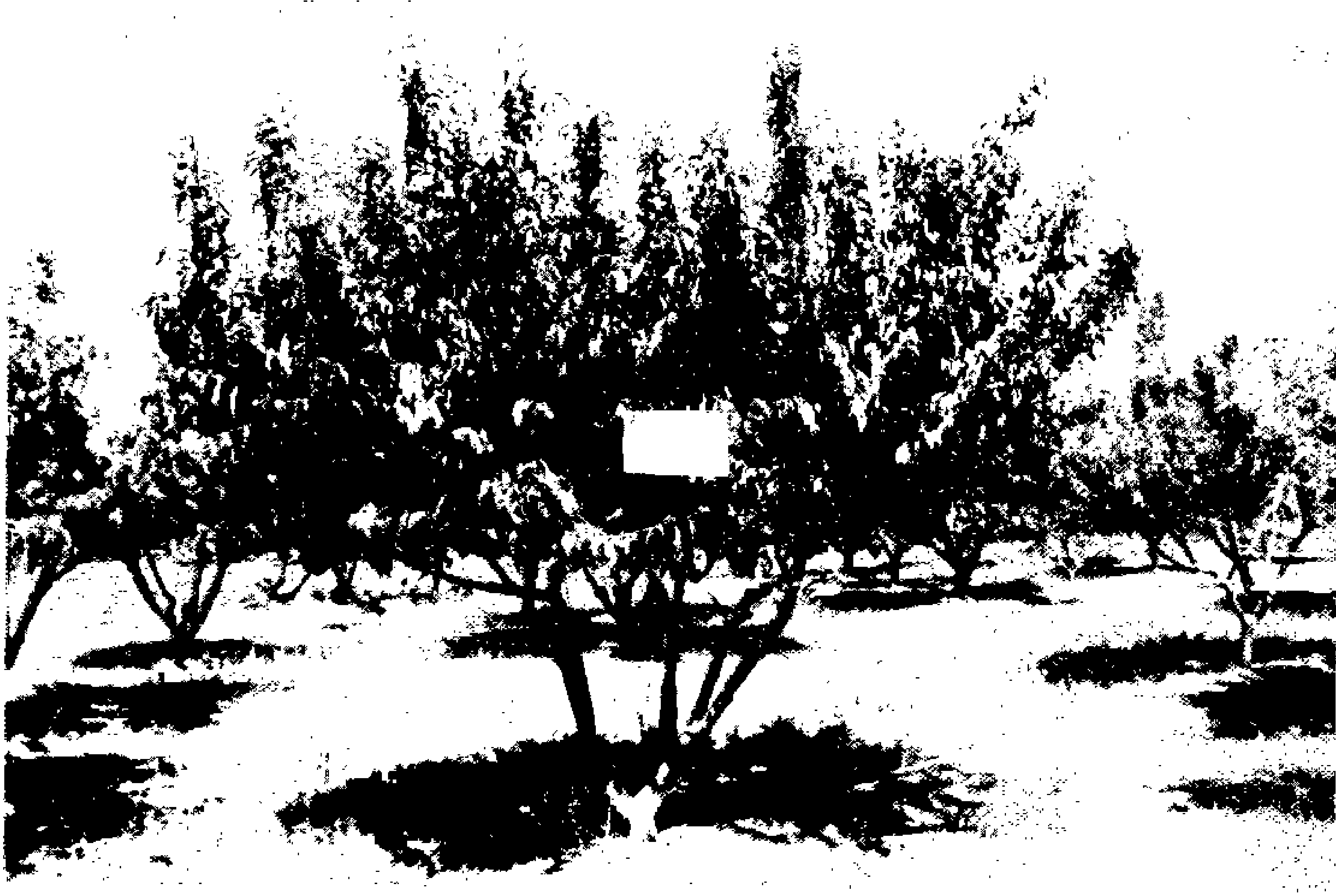
١١ ـــ عدم اختيار الأصول المناسبة للتربة : يلاحظ أن أعراض نقص الحديد لا تظهر مثلاً على الكرمة المطعمة على أصول مقاومة للكلس حتى عندما تتجاوز نسبة كربونات الكالسيوم في التربة ٤٠٪ بعكس الحال في الكرمة المطعمة على أصول غير مقاومة للكلس حيث تظهر الأعراض حتى عندما تكون نسبة كربونات الكالسيوم أقل من ذلك .

رابعاً : وظائف الحديد في النبات

يعتبر عنصر الحديد قليل الحركة ضمن النبات أي أنه لا ينتقل من الأوراق الأكبر سناً إلى الأوراق الحديثة وهو يمتص على صورة كاتيون ثنائي Fe^{++} يدخل الحديد وسيطاً في تكوين المادة الخضراء « الكلوروفيل » ولا يدخل في تركيبه كما أنه يدخل في تركيب السيتوكروم لذا فهو يلعب دوراً أساسياً في عمليات التنفس وله علاقة بتكوين أنزيم البروكسيدايز كما أنه يلعب دوراً أساسياً في تحويل



أعراض نقص الحديد على الأوراق



شجرة دراق معالجة بالشلات

النتروجين الذائب في الأوراق إلى بروتين وهذا البروتين له دور كبير في حماية الكلوروفيل من أشعة الشمس الشديدة .

خامساً : أعراض نقص الحديد على الأشجار المثمرة

بما أن عنصر الحديد يدخل وسيطاً في تكوين المادة الخضراء لذلك فإن الحاجة له تكون مستمرة طيلة فترة نمو النبات وعند عدم توفره فإنه تظهر على النبات الأعراض التالية :

١ ـــ اصفرار الصفائح الورقية وخاصة الحديثة النمو بينما تبقى الأعصاب في البداية خضراء .
٢ ـــ في المراحل المتقدمة وعند النقص الشديد تتحول كامل الورقة إلى اللون الأصفر وقد تصبح شبه بيضاء وخاصة في النموات الحديثة .
٣ ـــ تحترق الأوراق وتتحول إلى اللون البني اعتباراً من رأس الورقة وباتجاه القاعدة .
٤ ـــ يلاحظ الضعف العام على الأشجار .
٥ ـــ يقل الإنتاج أو ينعدم حسب درجة النقص .
٦ ـــ في بعض الحالات تظهر الأعراض على جزء من الشجرة دون الجزء الآخر .

سادساً : معالجة أعراض نقص الحديد

لقد سبق القول أن الكميات الكلية من الحديد المتوفرة في التربة أكبر بكثير من حاجة أي من النبات المزروعة بالقطر العربي السوري إلا أن هناك عدة عوامل تحول دون الاستفادة الكاملة من هذه الكميات ولابد من أخذ ذلك بعين الاعتبار عند معالجة أعراض نقص الحديد والتي تعتمد على أكثر من طريقة :

١ ـــ العمليات الزراعيــة

آ ـــ في البساتين المزروعة

يمكن القضاء أو التخفيف من ظاهرة الاصفرار الملاحظة على الأشجار المثمرة في هذه البساتين باتباع التعليمات الزراعية التالية :

(١) تهوية التربة بشكل جيد عن طريق الفلاحة الجيدة وتخفيف الري وتنظيمه وإقامة المصارف .
(٢) إضافة المادة العضوية المتخمرة بشكل جيد مرة كل سنتين وبمعدل ١٫٥ ـــ ٣ م^{3} للدونم وخلطها جيداً في التربة .
(٣) التسميد الكيميائي المتوازن بالمعدلات اللازمة .
(٤) عدم استخدام مياه للري تحتوي على بيكربونات عالية .



أعراض نقص الحديد على الدراق



أعراض نقص الحديد المشمش



أعراض نقص الحديد على الجانرك



أعراض نقص الحديد على التفاح



أعراض نقص الحديد على الأجاص





أعراض نقص الحديد على الحمضيات

(٥) إلغاء الزراعة بين الأشجار وخاصة التي في طور الإثمار الكامل «التحميل» .

(٦) دهن مكان التقليم وخاصة وخاصة للفروع الكبيرة بالمركبات الحديدية .

ب ـــ في البساتين قيد الإنشاء

يفضل قبل الزراعة أخذ عينات ترابية من الأرض المراد تشجيرها ومن ثم تحليلها تحليلاً كاملاً لمعرفة درجة خصوبتها ومدى صلاحيتها للتشجير واختيار أنواع الأشجار الأنسب لهذه التربة والأصول الأفضل لها . كما يجب تحليل عينات من المياه التي سوف تستخدم للري .

٢ ـــ الطرق الكيميائية

آ ـــ رش الأشجار بالمركبات الحديدية أو بالأسمدة السائلة والتي تحتوي على مجموعة من العناصر الغذائية ومنها عنصر الحديد وهذه الطريقة لم تعط نتائج مشجعة للقضاء على هذه الظاهرة خاصة في حالات النقص الشديد للأسباب التالية :

(١) عدم إمكانية الحصول على تركيز محلول يصحح النقص من جهة ولا يسبب احتراقات للأوراق من جهة ثانية .

(٢) لا يعود اللون الأخضر الطبيعي لكامل الورقة بعد الرش بل تأخذ الأوراق شكلاً مبرقشاً لعدم إمكانية تغطية كامل الورقة بالمحلول والتحكم بدرجة امتصاصه .

(٣) تبقى النموات الحديثة صفراء اللون لذلك لابد من تكرار الرش عدة مرات خلال الموسم وفي هذا ضياع للجهد والمال .

(٤) تكرار رش الأسمدة السائلة يضعف مقدرة الجذور ويعمل على ترسيب العناصر الغذائية في أعناق الأوراق .

ب ـــ حقن الأشجار بمركبات الحديد ، وهذه الطريقة أيضاً لم تعط نتائج جيدة للأسباب التالية :

(١) ضرورة عمل أكثر من ثقب في الشجرة الواحد وهذا يضعف المقاومة الميكانيكية للشجرة .

(٢) عند عدم تغطية الثقوب بعد الحقن فإن هذه الثقوب تكون مدخلاً سهلاً لبعض العوامل المرضية .

(٣) يمكن أن يعود اللون الأخضر الطبيعي كلياً أو جزئياً للأوراق إنما على الفرع أو الفروع التي تم حقنها أي تكون المعالجة لجزء أو أجزاء من الشجرة وتبقى أجزاء منها صفراء .

(٤) الجهد الكبير الذي تحتاجه هذه الطريقة لاختيار أماكن الثقوب ومن ثم إضافة المادة وتغطية الثقوب .

جـ ــ استخدام شيلات الحديد : يتوفر حالياً في الأسواق العالمية والمحلية العديد من مركبات شيلات الحديد والتي تباع تحت أسماء تجارية مختلفة الأساس فيها المادة المخلبية والتي تمسك بالعناصر الغذائية بطريقة المخلب .

سابعاً : ماهية شيلات الحديد

كلمة شيلات Chelat أصلها من اللغة اليونانية وتعني المخلب Claw وبهذه الصيغة يفقد العنصر الغذائي المخلوب خواصه الأيونية مع احتفاظه بالقدرة على الحركة والذوبان وبذلك يكون جاهزاً للامتصاص من قبل النبات وتعتبر أحماض الستريك والأكساليك والطرطريك من المركبات المخلبية غير الراسبة .

ومن المخلبيات التي استعملت لاختبار قدرتها على نقص الحديد ما يلي :

الأتيلين ثنائي الأمين خماسي الخليك ويرمز له EDTA .
الايدروكسيل اتيل ثنائي الأمين ثلاثي الخليك ويرمز له HEEDTA .
ثنائي الأتيلين ثلاثي الأمين خماسي الخليك ويرمز له DTPA .
مشتق الهكسان الحلقي ١ و ٢ ثنائي الأمين رباعي الخليك ويرمز له CDTA .
مشتق الأمين العطري العديد الكربوكسيل ويرمز له APCA .

ويمكن ترتيب هذه المواد حسب قدرتها لجعل الحديد صالحاً لتغذية النبات عند P.H = 7 تنازلياً كما يلي :

CDTA—APCP—DTPA—HEEDTA—EDTA

هذا وتكون العناصر الغذائية المختلفة مع المواد المخلبية مخلبيات ذات درجات مختلفة من الثبوتية ويمكن ترتيب بعض العناصر الغذائية الصغرى حسب درجة الثبوتية تنازلياً كما يلي :

النحاس ــ الزنك ــ الحديد ــ المنغنيز ــ المغنزيوم .

ويمكن صناعياً الحصول على عدد من المركبات المخلبية لعدد من العناصر الغذائية باتحاد مادة المخلب مع العنصر الغذائي .

وقد دلت دراسات النظائر المشعة أن النبات يمتص جزيء الشيلات كله أي دون أن ينفصل عنه العنصر الغذائي . كما تبين أن للنبات مقدرة مختلفة على إفراز مثل هذه المواد وهذا ما يفسر الاختلاف في قدرة النباتات المختلفة على مقاومة نقص الحديد أي حسب مقدرتها على إفراز مثل هذه المواد .

ثامناً : أهم الصفات التي تتميز بها شيلات الحديد

تتميز شيلات الحديد بمجموعة من الصفات والتي تجعلها قادرة على إمداد النبات بحاجته من الحديد وأهم هذه الصفات ما يلي :

١ ـــ صعوبة استبدال أيون الحديد المخلوب بأيون آخر .

٢ ـــ يعتبر جزيء الشيلات ثابتاً ضد التحلل المائي .

٣ ـــ لا يتحلل بواسطة الأحياء الدقيقة في التربة .

٤ ـــ لا يثبت على الجزء الغروي بالتربة بسهولة .

٥ ـــ سهلة الامتصاص .

تاسعاً : طريقة إضافة شيلات الحديد

تضاف شيلات الحديد في حلقات على محيط الأشجار وذلك بعمل حفرة بعمق ١٠ ـــ ١٥ سم على محيط الشجرة بعيداً عن الساق ٤٠ ـــ ٥٠ سم وحتى مسقط التاج ثم تضاف كمية الشيلات المخصصة للشجرة وتطمر الحفرة مباشرة ثم تروى الأشجار . كما يمكن إذابة الكمية المخصصة من الشيلات بكمية كافية من الماء وإضافتها إلى التربة في حلقات على محيط الأشجار وطرها مباشرة . ويفضل إضافة الشيلات صباحاً قبل ارتفاع درجة الحرارة وعدم ترك الشيلات معرضة للضوء حتى لا تتفكك .